

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 8月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-257302

出 願 人

Applicant(s):

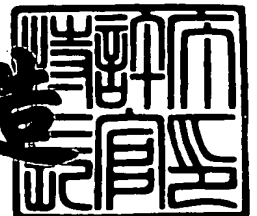
株式会社ユニシアジェックス



2001年 9月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3083506

【書類名】 特許願

【整理番号】 A01-00285

【提出日】 平成13年 8月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01L 1/34

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユニシアジェックス内

【氏名】 斎藤 正晴

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユニシアジェックス内

【氏名】 中村 英昭

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユニシアジェックス内

【氏名】 内田 勝彦

【特許出願人】

【識別番号】 000167406

【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名1370番地

【氏名又は名称】 株式会社ユニシアジェックス

【代表者】 任田 晃一郎

【代理人】

【識別番号】 100062199

【住所又は居所】 東京都中央区明石町1番29号 掖済会ビル 志賀内外  
国特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 富士弥

【電話番号】 03-3545-2251

【選任した代理人】

【識別番号】 100096459

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 剛

【選任した代理人】

【識別番号】 100086232

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 博通

【選任した代理人】

【識別番号】 100092613

【弁理士】

【氏名又は名称】 富岡 潔

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-360519

【出願日】 平成12年11月28日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010607

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関のバルブタイミング制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関のクランクシャフトによって駆動される駆動力伝達部材と、

外周に機関弁を作動させるための駆動カムを有する一方で前記駆動力伝達部材が必要に応じて相対回動できるように組み付けられ、前記駆動力伝達部材から動力を伝達されて従動回転するカムシャフトと、

前記駆動力伝達部材と前記カムシャフトのいずれか一方と一体化されて回転するハウジングと、

前記ハウジング内に収容され、前記駆動力伝達部材と前記カムシャフトの他方と一体化されて回転するベーンロータと、

前記ハウジング内に設けられ、油圧によって前記ベーンロータを回動させる進角室及び遅角室と、

前記進角室及び遅角室に連通し、これらの油圧室に選択的に油圧を給排する油圧給排手段と、

前記ベーンロータとハウジングのうちの少なくとも一方側に取り付けられ、近接配置されたセンサによって回転角を検出されるターゲットプレートと、を備えた内燃機関のバルブタイミング制御装置において、

前記ベーンロータとハウジングのうちの少なくとも一方側に、前方に突出する突起軸を形成する一方で、前記ターゲットプレートを平板状に形成し、このターゲットプレートを前記突起軸に取付けたことを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 2】 ターゲットプレートをプレス成形によって形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 3】 ターゲットプレートを前記突起軸に圧入固定したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 4】 ターゲットプレートを、その内周縁部を残してセンサが対向配置される部位が薄肉になるように形成したことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のい

れかに記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 5】 ターゲットプレートに、前記突起軸との相対回転を阻止する回り止め部を設けたことを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 6】 進角室及び遅角室に作動油を給排するための給排通路軸を機関本体部に固定設置する一方で、ベーンロータに設けた突起軸の先端面から同ロータの本体部にかけて接続穴を形成し、この接続穴に前記給排通路軸を相対回転可能に挿入するとともに、前記接続穴と給排通路軸の間にシール部材を介装したことを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 7】 前記ターゲットプレートの内周縁部に軸方向に突出するボス部を形成し、そのターゲットプレートを、ボス部が突起軸の付根部側に位置されるように同突起軸に圧入固定したことを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 8】 前記ターゲットプレートの内周縁部をプレス成形によって断面コ字状に形成し、その内周側円筒壁を突起軸に圧入固定したことを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 9】 前記ターゲットプレートの内周側円筒壁を、同プレートのコ字状断面の底部側から突起軸に圧入したことを特徴とする請求項 8 に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 10】 内燃機関のクランクシャフトによって駆動される駆動力伝達部材と、

外周に機関弁を作動させるための駆動カムを有する一方で前記駆動力伝達部材が必要に応じて相対回転できるように組み付けられ、前記駆動力伝達部材から動力を伝達されて従動回転するカムシャフトと、

駆動力伝達部材とカムシャフトの間に設けられ、外部からの油圧の給排によって駆動力伝達部材とカムシャフトを相対回転制御する回転制御機構と、

駆動力伝達部材とカムシャフトのうちの少なくとも一方側に取付けられ、外周に放射方向に延びる突起を有するターゲットプレートと、

前記ターゲットプレートの突起を検出することで駆動力伝達部材またはカムシャフトの回転位置を検出するセンサと、を備えた内燃機関のバルブタイミング制御装置において、

前記ターゲットプレートに、同幅の複数の検出用突起を周方向等間隔に設けるとともに、これらの検出用突起と同幅の少なくとも一つが目印用突起を任意の検出用突起の間に位置させて設け、前記センサにより、検出信号の間隔が減少した時点を目印用突起が同センサの検出位置に到達したものと判断して回転位置を検出するようにしたことを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 1 1】 検出用突起と目印用突起を、ターゲットプレートの内周縁部よりも薄肉に形成したことを特徴とする請求項 1 0 に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 1 2】 回動制御機構を、駆動力伝達部材とカムシャフトのいずれか一方と一体化されて回転するハウジングと、ハウジング内に収容され、駆動力伝達部材とカムシャフトの他方と一体化されて回転するベーンロータと、ハウジング内に設けられ、油圧によって前記ベーンロータを回動させる進角室及び遅角室と、進角室及び遅角室に連通し、これらの油圧室に選択的に油圧を給排する油圧給排手段とを備えた構成としたことを特徴とする請求項 1 0 または 1 1 に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の吸気弁や排気弁の開閉タイミングを運転状態に応じて制御するためのバルブタイミング制御装置に関し、とりわけ、カムシャフト等の回転位置を検出するための機構を備えたバルブタイミング制御装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

内燃機関のクランクシャフトと同期回転するタイミングプーリやチェーンスプロケット等の駆動力伝達部材と、外周に駆動カムを有するカムシャフトとの組付角を回動操作することにより、吸気弁や排気弁の開閉タイミングを可変制御する

バルブタイミング制御装置が従来より案出されており、この技術は、例えば、特開平 1 0 - 2 5 2 4 2 0 号公報等の開示されている。

【 0 0 0 3 】

この公報に記載のバルブタイミング制御装置は、カムシャフトの端部に一体に取付けたペーンロータを駆動力伝達部材と一体のハウジングの内部に収容配置するとともに、このハウジングの内部に進角室及び遅角室を設け、この各室に選択的に油圧を給排することによってペーンロータをハウジングに対して相対的に回転させ、それにより駆動力伝達部材とカムシャフトとの回転位相を変化させて吸気弁や排気弁の開閉タイミングを変更するようになっている。

【 0 0 0 4 】

また、このバルブタイミング制御装置は、図 1 4 に示すように、ペーンロータ 1 の前端部にターゲットプレート 2 が取付けられ、このターゲットプレート 2 に近接させて機関本体側に固定設置された電磁ピックアップ等のセンサ 3 によってターゲットプレート 2 の回転位置を検出し、それによりカムシャフト（図示せず。）の正確な回転位置を検出するようになっている。

【 0 0 0 5 】

この装置のターゲットプレート 2 は、外周に放射方向に延びる複数の突起 5 a が設けられた円環状のプレート本体部 5 と、このプレート本体部 5 の内周縁に延設された有底円筒壁 6 とを有し、有底円筒壁 6 の底部がカムボルト 7 によってペーンロータ 1 に一体に結合されるとともに、有底円筒壁 6 の筒部がハウジング 8 から突出し、その筒部の先端のプレート本体部 5 がハウジング 8 の前面側に配置されている。

【 0 0 0 6 】

また、ターゲットプレート 2 の各突起 5 a は、センサ 3 の前面を横切ることによってセンサ 3 での検出波形を変化させるが、このとき、センサ 3 において各突起 5 a を識別できるように一つの突起 5 a の幅が残りの他の突起 5 a …の幅よりも広く形成されている。つまり、この装置の場合、幅の広い突起は検出波形の相違によって他の突起と識別することができ、また、他の突起は幅の広い突起の波形を検出した後の検出波数をカウントすることによって識別することができる。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、この従来のバルブタイミング制御装置は、ターゲットプレート2のプレート本体部5の内周縁に、同プレート2をハウジング8内のベーンロータ1にボルト結合すべく有底円筒壁6を形成しなければならないため、ターゲットプレート2の製造が難しく、製品の寸法精度を出すためには製造コストの高騰を避けることができない。

## 【0008】

即ち、低コストでの製造を考えた場合、通常、ターゲットプレート2をプレス成形によって形成するが、上記従来の装置のターゲットプレート2はプレート本体部5の内周縁に有底円筒壁6が一体成形された形状となっているため、プレス成形時に絞り加工を施すことによって有底円筒壁6を形成する。しかし、絞り加工のみによって有底円筒壁6の軸方向の寸法精度をだすことは困難であり、軸方向の寸法精度をだすためには、さらに後加工を施さなければならなかった。

## 【0009】

また、この種のバルブタイミング制御装置の場合、カムシャフトの回転時における慣性力によってターゲットプレート2の取付角がずれてしまう不具合を無くするため、ターゲットプレート2はより軽量化することが望まれている。

## 【0010】

このため、上記の従来のバルブタイミング制御装置においては、プレート本体部5の中心寄りの環状部分を極力小さくし、突起5aを径方向に長く延出されることによって軽量化を図っているが、一つの突起5aの幅を他のものと識別できるようにかなり広く形成する必要があるため、ターゲットプレート2の軽量化には限界があり、望むほどの効果を期待することができなかった。

## 【0011】

そこで本発明の一つの目的は、ターゲットプレートを容易に形成できるようにして、製造コストの低減を図ることのできる内燃機関のバルブタイミング制御装置を提供しようとするものである。

## 【0012】

また、本発明の他の目的は、ターゲットプレートをより軽量化できるようにして、慣性力によるターゲットプレートの取付角のずれを未然に防止することのできる内燃機関のバルブタイミング制御装置を提供しようとするものである。

## 【0013】

## 【課題を解決するための手段】

前者の課題を解決するための手段として、請求項1に記載の発明は、内燃機関のクランクシャフトによって駆動される駆動力伝達部材と、外周に機関弁を作動させるための駆動カムを有する一方で前記駆動力伝達部材が必要に応じて相対回転できるように組み付けられ、前記駆動力伝達部材から動力を伝達されて従動回転するカムシャフトと、前記駆動力伝達部材と前記カムシャフトのいずれか一方と一体化されて回転するハウジングと、前記ハウジング内に収容され、前記駆動力伝達部材と前記カムシャフトの他方と一体化されて回転するベーンロータと、前記ハウジング内に設けられ、油圧によって前記ベーンロータを回動させる進角室及び遅角室と、前記進角室及び遅角室に連通し、これらの油圧室に選択的に油圧を給排する油圧給排手段と、前記ベーンロータとハウジングのうちの少なくとも一方側に取付けられ、近接配置されたセンサによって回転角を検出されるターゲットプレートと、を備えた内燃機関のバルブタイミング制御装置において、前記ベーンロータとハウジングのうちの少なくとも一方側に、前方に突出する突起軸を形成する一方で、前記ターゲットプレートを平板状に形成し、このターゲットプレートを前記突起軸に取付けるようにした。

## 【0014】

この発明の場合、ターゲットプレートは平板状であることから、精度良く形成することができ、しかも、その板厚と、突起軸に対する取付位置を管理するだけでセンサとの間隔を所望通りに設定することができる。

## 【0015】

請求項2に記載の発明は、ターゲットプレートをプレス成形によって形成するようにした。したがって、この発明においては、一度の打ち抜きによってターゲットプレートを容易に精度良く形成することができる。

## 【0016】

請求項 3 に記載の発明は、ターゲットプレートを前記突起軸に圧入固定するようにした。この発明においては、圧入時のストローク管理によって突起軸に対して精度良く取り付けることができる。

## 【 0 0 1 7 】

請求項 4 に記載の発明は、ターゲットプレートを、その内周縁部を残してセンサが対向配置される部位が薄肉になるように形成するようにした。この発明の場合、突起軸に対するターゲットプレートの取付代は十分に確保され、しかも、全体は軽量化される。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 5 に記載の発明は、ターゲットプレートに、前記突起軸との相対回転を阻止する回り止め部を設けるようにした。この発明においては、ターゲットプレートと突起軸の相対回転が確実に阻止される。

## 【 0 0 1 9 】

請求項 6 に記載の発明は、進角室及び遅角室に作動油を給排するための給排通路軸を機関本体部に固定設置する一方で、前記突起軸の先端面からベーンロータの本体部にかけて接続穴を形成し、この接続穴に前記給排通路軸を相対回転可能に挿入するとともに、前記接続穴と給排通路軸の間にシール部材を介装するようにした。この発明の場合、吸排通路軸とベーンロータが別部材とのつなぎ目のない連続した接続穴部分でシールされることとなる。

## 【 0 0 2 0 】

請求項 7 に記載の発明は、ターゲットプレートの内周縁部に軸方向に突出するボス部を形成し、そのターゲットプレートを、ボス部が突起軸の付根部側に位置されるように同突起軸に圧入固定するようにした。この発明の場合、ボス部を設けたことによって突起軸に対するターゲットプレートの取付剛性が高まり、さらに、ボス部が突起軸の先端側に位置されないことから、軸長の増大を招くことなくターゲットプレートの本体部が突起軸の付根部側から十分な距離離間することとなる。

## 【 0 0 2 1 】

請求項 8 に記載の発明は、ターゲットプレートの内周縁部をプレス成形によっ

て断面コ字状に形成し、その内周側円筒壁を突起軸に圧入固定するようにした。この発明の場合、ターゲットプレートを薄肉にしても内周側円筒壁によって突起軸に対する十分な圧入代が確保され、ターゲットプレートの内周縁部の剛性はコ字状の断面によって高められる。

## 【 0 0 2 2 】

請求項 9 に記載の発明は、さらにターゲットプレートの内周側円筒壁を、同プレートのコ字状断面の底部側から突起軸に圧入するようにした。この発明の場合、前記内周側円筒壁の底部側コーナ部分は、プレス成形時に湾曲して造形されるため、ターゲットプレートを突起軸に圧入する際には、内周側円筒壁が突起軸上を円滑に滑り、突起軸の外周面をかじるような不具合は生じなくなる。

## 【 0 0 2 3 】

また、後者の課題を解決するための手段として、請求項 1 0 に記載の発明は、内燃機関のクランクシャフトによって駆動される駆動力伝達部材と、外周に機関弁を作動させるための駆動カムを有する一方で前記駆動力伝達部材が必要に応じて相対回動できるように組み付けられ、前記駆動力伝達部材から動力を伝達されて従動回転するカムシャフトと、駆動力伝達部材とカムシャフトの間に設けられ、外部からの油圧の給排によって駆動力伝達部材とカムシャフトを相対回動制御する回動制御機構と、駆動力伝達部材とカムシャフトのうちの少なくとも一方側に取付けられ、外周に放射方向に延びる突起を有するターゲットプレートと、前記ターゲットプレートの突起を検出することで駆動力伝達部材またはカムシャフトの回転位置を検出するセンサと、を備えた内燃機関のバルブタイミング制御装置において、前記ターゲットプレートに、同幅の複数の検出用突起を周方向等間隔に設けるとともに、これらの検出用突起と同幅の少なくとも一つを目印用突起を任意の検出用突起の間に位置させて設け、前記センサにより、検出信号の間隔が減少した時点を目印用突起が同センサの検出位置に到達したものと判断して回転位置を検出するようにした。

## 【 0 0 2 4 】

この発明の場合、ターゲットプレートを目印用突起は検出用突起と同幅に形成されているものの、等間隔に設けられている検出用突起の間に設けられているた

め、センサで検出される信号波の間隔は目印用突起がセンサの前面を横切ったときに減少することとなり、それによって目印用突起の位置が検出される。そして、各検出用突起は目印用突起の検出時点から検出波をカウントすることによって正確に識別される。

## 【0025】

請求項11に記載の発明は、検出用突起と目印用突起を、ターゲットプレートの内周縁部よりも薄肉に形成するようにした。この発明の場合、ターゲットプレートを十分な厚み（軸方向幅）の内周縁部で相手部材に確実に取付けられるようになり、しかも、検出用突起と目印用突起の薄肉化によって全体が軽量化される。

## 【0026】

請求項12に記載の発明は、回動制御機構を、駆動力伝達部材とカムシャフトのいずれか一方と一体化されて回転するハウジングと、ハウジング内に収容され、駆動力伝達部材とカムシャフトの他方と一体化されて回転するベーンロータと、ハウジング内に設けられ、油圧によって前記ベーンロータを回動させる進角室及び遅角室と、進角室及び遅角室に連通し、これらの油圧室に選択的に油圧を給排する油圧給排手段とを備えた構成とした。

## 【0027】

## 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

## 【0028】

図1～図5は本発明の第1の実施形態を示すものであり、図1において、10は内燃機関のカムシャフトである。このカムシャフト10はシリンダヘッド11に軸受を介して回転自在に支持されるとともに、その基幹部外周に、機関弁としての吸気弁を開閉するための図外の駆動カムが設けられている。本発明にかかるバルブタイミング制御装置12はこのカムシャフト10の前端部側に設けられている。

## 【0029】

バルブタイミング制御装置12は、図外のタイミングチェーン等を介して内燃

機関のクランクシャフト（図示せず。）によって回転駆動される駆動力伝達部材としてのチェンスプロケット13と、このチェンスプロケット13が一体に形成されたハウジング14と、一端部にこのハウジング14が必要に応じて回転できるように組み付けられる前記カムシャフト10と、このカムシャフト10の一端にカムボルト15によって一体に結合され前記ハウジング14の内部に回転自在に収容されたベーンロータ16と、このベーンロータ16を内燃機関の運転状態に応じて油圧によって正逆回転させる油圧給排手段17と、機関の始動時等にハウジング14とベーンロータ16の相対回転を規制するロック機構18とを備えている。

## 【0030】

前記ハウジング14は、略円筒状のハウジング本体19と、このハウジング本体19の前後の端面にボルトによって結合されたフロントカバー20及びリアカバー21とを備えており、ハウジング本体19の内周面には、図2に示すように、90°間隔で断面台形状の仕切壁22が4つ突設されている。

## 【0031】

一方、前記ベーンロータ16は、カムシャフト10の前端部に嵌合状態でカムボルト15によって結合される略円柱状の胴部23と、この胴部23の外周面に90°間隔で放射状に突設された4つの羽根部24を備えており、胴部23はハウジング14の軸心位置に配置され、各羽根部24はハウジング14の隣接する仕切壁22、22間に配置されている。そして、ベーンロータ16の各羽根部24の一方側の側面とそれに対峙する仕切壁22の間は進角室25とされ、各羽根部24の他方側の側面とそれに対峙する仕切壁22の間は遅角室26とされている。したがって、この装置においては進角室25と遅角室26の対が計4組設けられている。尚、各羽根部24と仕切壁22の先端部には、ばね付勢されたシール部材27が夫々装着され、隣接する室25、26間の液密が図られている。

## 【0032】

また、ベーンロータ16の胴部23の前端部には、ハウジング14のフロントカバー20の中心部を貫通する突起軸28が形成されており、この突起軸28の先端面から胴部23の本体略中央にかけては接続穴30が形成されている。この

接続穴 3 0 の底部には、ベーンロータ 1 6 をカムシャフト 1 0 に結合するための前記カムボルト 1 5 の頭部が配置され、また、接続穴 3 0 の内周面には前記各進角室 2 5 に連通する第 1 の径方向孔 3 1 の端部と、各遅角室 2 6 に連通する第 2 の径方向孔 3 2 の端部が夫々開口している。第 1 の径方向孔 3 1 と第 2 の径方向孔 3 2 の各端部は接続穴 3 0 内の軸方向にオフセットした位置に開口している。

## 【 0 0 3 3 】

そして、前記ベーンロータ 1 6 の接続穴 3 0 には、機関本体部の図外のフロント側カバーに延設された円柱状の給排通路軸 2 9 が相対回転可能に挿入されており、後に詳述するが、この給排通路軸 2 9 を通して進角室 2 5 と遅角室 2 6 に対する作動油の給排が行われるようになっている。

## 【 0 0 3 4 】

前記油圧給排手段 1 7 は、図 1 に示すように進角室 2 5 に対して油圧を給排する第 1 油圧通路 3 3 と、遅角室 2 6 に対して油圧を給排する第 2 油圧通路 3 4 の 2 系統の油圧通路を有し、この両油圧通路 3 3, 3 4 には、供給通路 3 5 とドレン通路 3 6 が夫々流路切替用の電磁切替弁 3 7 を介して接続されている。前記供給通路 3 5 には、オイルパン 3 8 内の油を圧送するオイルポンプ P が設けられており、ドレン通路 3 6 の端部は前記オイルパン 3 8 内に連通している。また、電磁切替弁 3 7 はコントローラ 3 9 によって制御されるが、このコントローラ 3 9 には、カムシャフト 1 0 とクランクシャフトの回転信号の他、負荷や温度等の機関の運転状態を示す各種信号が入力されるようになっている。

## 【 0 0 3 5 】

第 1 油圧通路 3 3 は、内燃機関のフロント側カバーから前記給排通路軸 2 9 の軸方向に沿って形成された第 1 の軸孔 4 0 と、この第 1 の軸孔 4 0 に交差するように給排通路軸 2 9 の先端部近傍に形成された径方向孔 4 1 と、径方向孔 4 1 に連通するように給排通路軸 2 9 の外周面に形成された環状溝 4 2 と、この環状溝 4 2 と各進角室 2 5 を連通するベーンロータ 1 6 の前記第 1 の径方向孔 3 1 とによって構成されている。そして、第 2 油圧通路 3 4 は、給排通路軸 2 9 の軸方向に沿い、接続穴 3 0 の底部に連通する第 2 の軸孔 4 3 と、接続穴 3 0 の底部と給排通路軸 2 9 の間に形成された底部室 4 4 と、この底部室 4 4 と各遅角室 2 6 を

連通するベーンロータ 16 の前記第 2 の径方向孔 32 と、によって構成されている。

#### 【0036】

したがって、ハウジング 14 の内部の進角室 25 と遅角室 26 には、給排通路軸 29 からベーンロータ 16 にかけて形成された第 1 油圧通路 33 と第 2 油圧通路 34 を通して作動油が選択的に給排される。また、吸排通路軸 29 の外周の環状溝 42 の前後には、シール部材としてのゴムまたは樹脂から成る三つのシールリング 45 が装着され、これらのシールリング 45 によって吸排通路軸 29 と接続穴 30 の間が密閉されるとともに、接続穴 30 内において第 1 油圧通路 33 と第 2 油圧通路 34 が隔離されている。

#### 【0037】

尚、この実施形態においては、前述したハウジング 14、ベーンロータ 16、進角室 25 及び遅角室 26、油圧吸排手段 17 等により、チェンスプロケット 13（駆動力伝達部材）とカムシャフト 10 を相対回動制御する回動制御機構が構成されている。

#### 【0038】

ロック機構 18 は、ベーンロータ 16 の一つの羽根部 24 に軸方向に沿って形成されたシリンダ孔 46 に進退自在に収容されたロックピン 47 と、シリンダ孔 46 内に収容されてロックピン 47 をフロントカバー 20 方向に付勢するスプリング 48 と、シリンダ孔 46 内においてスプリング 48 の逆側の端部を支持するばね支持ピン 49 と、フロントカバー 20 の内側面に設けられ、ベーンロータ 16 がハウジング 14 に対して遅角側に最大に変位した位置においてロックピン 47 の先端が嵌合されるロック穴 50 とを備えている。

#### 【0039】

そして、ベーンロータ 16 のシリンダ孔 46 はフロントカバー 20 側に段差状に縮径しており、ロックピン 47 の基部側外周には、シリンダ孔 46 の段差部との間で環状空間 51 を形成するフランジ部 52 が形成されている。環状空間 51 は、図 2 に示すように、羽根部 24 に形成された接続路 53 を介して遅角室 26 に連通している。一方、ロック穴 50 の底部には進角室 25 に連通するロック解

除通路 5 4 が接続され、ロックピン 4 7 の嵌合時に、その先端部に進角室 2 5 の油圧が作用するようになっている。この例の場合、遅角室 2 6 の油圧が作用するフランジ部 5 2 の受圧面積と、進角室 2 5 の油圧が作用するロックピン 4 7 先端の受圧面積は同じに設定されている。尚、ロックピン 4 7 の背部側の部屋は図外の通路を通して大気圧に維持されている。

## 【 0 0 4 0 】

このロック機構 1 8 は、機関始動時のように、ベーンロータ 1 6 の羽根部 2 4 に作用する作動油の圧力が十分に立ち上がっていないときに、ベーンロータ 1 6 を遅角側に最大に回動させた状態でハウジング 1 4 とベーンロータ 1 6 の相対的な回動を機械的にロックするものであり、この状態から作動油の圧力が立ち上がり進角室 2 5 の高圧の作動油がロック穴 5 0 に導入されると、ロックピン 4 7 がロック穴 5 0 から外れてベーンロータ 1 6 の回動を許容する。

## 【 0 0 4 1 】

また、ベーンロータ 1 6 が進角側から遅角側に回動制御される際には、ロックピン 4 7 の先端に高圧が作用しない（進角室 2 5 が低圧となっている。）ために、ロックピン 4 7 の先端部はスプリング 4 8 の力によってフロントカバー 2 0 に押し付けられようとする。しかし、このときロックピン 4 7 のフランジ部 5 2 に遅角室 2 6 の高圧が作用するため、ロックピン 4 7 はこの高圧によって後退状態を維持される。したがって、ベーンロータ 1 6 の遅角側の回動はロックピン 4 7 によって阻害されることはない。

## 【 0 0 4 2 】

ところで、ハウジング 1 4 の前端部から前方に突出した前記突起軸 2 8 には、カムシャフト 1 0 の回転位置を検出するための金属製のターゲットプレート 5 5 が嵌着固定されている。このターゲットプレート 5 5 は全体が屈曲部を持たない平板状であってプレス成形により形成されており、図 3 及び図 4 に示すように、突起軸 2 8 に嵌着される円環状の取付基部 5 6 の外周に三つの検出用突起 5 7 と一つの目印用突起 5 8 が放射状に突設されている。これらの突起 5 7, 5 8 は全て同幅に形成されており、このうちの三つの検出用突起 5 7 は円周方向に等間隔（等角度）に配置され、一つの目印用突起 5 8 は隣接する所定の二つの検出用

突起 5 7, 5 7 の間に配置されている。

【 0 0 4 3 】

また、機関本体のターゲットプレート 5 5 の外周縁部前面に対峙する位置には電磁ピックアップ等のセンサ 5 9 が配置され、各突起 5 7, 5 8 の通過に伴う磁束変化をこのセンサ 5 9 によって検出するようになっている。このセンサ 5 9 は検出された電圧波形を矩形化处理し、そうして得られた矩形パルスの間隔変化に基づいてターゲットプレート 5 5 の正確な回転位置（カムシャフト 1 0 の回転位置）を検出する。

【 0 0 4 4 】

即ち、ターゲットプレート 5 5 は全ての突起 5 7, 5 8 の幅が同じであることから、回転速度が同じであれば矩形パルスの幅は全て同様となるが、目印用突起 5 8 は隣接する検出用突起 5 7 との間隔が、他の検出用突起 5 7, 5 7 間の間隔よりも狭いため、図 5 に示すように、目印用突起 5 8 がセンサ 5 9 の前面を横切るとき M のパルス間隔  $t_2$  は、それまで検出用突起 5 7 がセンサ 5 9 の前面を横切っていたときのパルス間隔  $t_1$  よりも狭まる。したがって、ターゲットプレート 5 5 の目印用突起 5 8 の回転位置はこのことによって正確に判別される。そして、こうして目印用突起 5 8 の回転位置が判別されると、その目印用突起 5 8 のパルスが検出されてからのパルス数をカウントすることにより、他の検出用突起 5 7 の回転位置が正確に判別される。尚、図 5 中、 $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  は三つの検出用突起 5 7 がセンサ 5 9 の前面を横切るときを示す。

【 0 0 4 5 】

また、ターゲットプレート 5 5 の検出用突起 5 7 と目印用突起 5 8 のうちの、センサ 5 9 が対向配置される径方向外側の側面は段差状に薄肉にされている。つまり、カムシャフト 1 0 に嵌合される内周縁部は厚肉に、センサ 5 9 が対向する外周縁部はこれに対して薄肉に形成されている。

【 0 0 4 6 】

尚、ここでは詳細には説明しないが、クランクシャフトには同シャフトの回転位置を検出するための周知のクランク角センサが設けられている。

【 0 0 4 7 】

つづいて、このバルブタイミング制御装置 12 の作動について説明する。

【0048】

内燃機関の始動時には、ベーンロータ 16 がハウジング 14 に対して遅角側に回動した状態でロック機構 18 が両者を機械的にロックしており、クランクシャフトの回転力はその状態においてチェーン sprocket 13 と回動制御機構を介してカムシャフト 10 に伝達される。したがって、このときカムシャフト 10 は遅角タイミングで機関弁を開閉することとなる。

【0049】

この状態で内燃機関が始動された後に、電磁切換弁 37 の操作によって供給通路 35 が進角室 25 に連通すると同時にドレン通路 36 が遅角室 26 に連通すると、進角室 25 に導入される高圧の作動油がロック解除通路 54 を通してロックピン 47 の先端に作用し、ロックピン 47 がこの作動油の圧力を受けてシリンダ孔 46 内に後退する。これにより、ロック機構 18 によるハウジング 14 とベーンロータ 16 の機械的なロックが解除され、ベーンロータ 16 は進角室 25 の圧力を受けてハウジング 14 に対して進角側に回動する。この結果、カムシャフト 10 は進角タイミングで機関弁を開閉することとなる。

【0050】

また、この状態から電磁切換弁 37 の操作により、逆に供給通路 35 が遅角室 26 に、ドレン通路 36 が進角室 25 に連通すると、ベーンロータ 16 が遅角室 26 の圧力を受けてハウジング 14 に対して遅角側に回動し、カムシャフト 10 が遅角タイミングで機関弁を開閉することとなる。

【0051】

機関運転の最中には、カムシャフト 10 の回転角が前述のターゲットプレート 55 とセンサ 59 との協働によって検出される一方で、クランクシャフトの回転角が周知のクランク角センサによって検出され、こうして検出された二つの回転角に基づいてコントローラ 39 によってクランクシャフトとカムシャフト 10 の回転位相が判断される。そして、このバルブタイミング制御装置 12 は、このコントローラ 39 から指令を受け、機関の運転状態に応じた最適の開閉タイミングとなるように回動制御機構を前述のように作動させる。

## 【0052】

このバルブタイミング制御装置12の場合、ターゲットプレート55をプレス成形によって平板状に形成して、ベーンロータ16に突設した突起軸28に圧入固定したため、ターゲットプレートに有底円筒壁を一体に形成して、その有底円筒壁の底部をカムボルトでベーンロータに結合していた従来のものに比較して、ターゲットプレート55を容易に、かつ高精度に形成することができる。つまり、プレス成形時に絞り加工を要しないため、一度の打ち抜きによって全体を精度良く形成することができる。

## 【0053】

ただし、この実施形態のようにターゲットプレート55の突起57、58の先端側部分を薄肉に形成した場合は別途加工を要することとなるが、この場合、突起軸28に対する内周縁部の取付強度や安定性の低下を招くことなくターゲットプレート55全体が軽量化され、慣性力によるターゲットプレート55の回転方向の位置ずれを防止することが可能になるとともに、センサ59をよりカムシャフト10側に近接して配置することが可能になる。したがって、センサ59の配置の自由度が高まるとともに、内燃機関全体をよりコンパクト化することも可能となる。

## 【0054】

また、ターゲットプレート55は突起軸28に対してボルト結合その他の手段によって取り付けることも可能であるが、この実施形態のように圧入固定するようにした場合には圧入ストロークの管理のみによって突起軸28に容易に、かつ精度良く取り付けることができる。

## 【0055】

さらに、この実施形態においては、突起軸28の先端面からベーンロータ16の本体部略中央にかけて形成した接続穴30に吸排通路軸29を挿入し、吸排通路軸29に装着したシールリング45を段差や継ぎ目のない接続穴30の内周面に密接させるようにしているため、シールリング45のずれや、液漏れ、エッジ当たりによるシールリング45の耐久性の低下等が生じなくなる。即ち、ベーンロータ16に吸排通路軸29の挿入代を十分に確保できない場合には、吸排通路

軸 2 9 がハウジング 1 4 等の他の部材にまたがって挿入されることとなるため、シールリング 4 5 もこれらの部材にまたがって配置され、それによって同シールリング 4 5 のずれや、それによる液漏れ、耐久性の低下等を招き易くなるが、この実施形態においてはこのような不具合が生じなくなる。

## 【 0 0 5 6 】

さらに、この実施形態においては、ターゲットプレート 5 5 に同幅の検出用突起 5 7 を等間隔に配置すると共に、検出用突起 5 7 と同幅の目印用突起 5 8 を隣接する二つの検出用突起 5 7、5 7 の間に配置し、センサ 5 9 によって検出されるパルスの間隔が減少したところを目印用突起 5 8 の位置と判断し、その時点からパルスをカウントすることによって各検出用突起 5 7 の位置を正確に判断するようにしているため、一つの突起を幅広に形成して他の突起と識別していた従来のものに比較して全体をより軽量化することができる。したがって、この点からもターゲットプレート 5 5 の回転方向の位置ずれを防止することができる。

## 【 0 0 5 7 】

尚、前述したターゲットプレート 5 5 の検出用突起 5 7 と目印用突起 5 8 の配置の工夫と、センサ 5 9 においてパルス間隔に基づいて目印用突起 5 8 と検出用突起 5 7 の位置を正確に割り出す仕組みは、ターゲットプレートを平板状に形成しない場合、つまり有底円筒壁を一体に形成する場合等にも適用することができる。さらにまた、この仕組みを利用する場合には、駆動力伝達部材（チェンスプロケット 1 3）とカムシャフト 1 0 を相対回転制御する回転制御機構として、直動型の油圧ピストンの作動とヘリカルスプラインによる変換機構を組み合わせたもの等、前述のベーンタイプ以外のものを適用することも可能である。

## 【 0 0 5 8 】

また、ハウジング 1 4 に同様のターゲットプレート 5 5 を取り付け、これに対応するセンサ 5 9 を機関本体部に取り付けることにより、ハウジング 1 4 の回転位置からクランクシャフトの回転位置を間接的に検出できるようにしても良い。

## 【 0 0 5 9 】

また、図 6 は、本発明の第 2 の実施形態を示すものであるが、同図に示すようにターゲットプレート 5 5 と接続穴 3 0 の内周縁部に回り止め部としてのキー溝

60を形成して、このキー溝60にキー61を挿入することにより、突起軸28に対するターゲットプレート55の回転方向の位置ずれをより確実に防止できるようにしても良い。

#### 【0060】

つづいて、図7～図10に示す本発明の第3の実施形態について説明する。尚、第1の実施形態と同一部分には同一符号を用い、重複する説明はできる限り省略するものとする。

#### 【0061】

この実施形態のバルブタイミング制御装置112は、全体の基本構成は第1の実施形態のものとほぼ同様であるが、ロック機構18のロック穴50やロックピン47等の配置と、ハウジング本体19、フロントカバー20、リヤカバー21の三者を結合するボルト70の頭部70aの配置と、ターゲットプレート155の形状や突起軸28に対する取付け等の点で異なっている。

#### 【0062】

即ち、ロックピン47は、第1の実施形態と同様に遅角側に最大に変位した位置においてロック穴50に嵌合されるが、ロック穴50はリヤカバー21側の内側面に設けられ、ロックピン47の先端部はロック穴50に嵌合し得るようにリヤカバー21側に向かって延出している。そして、これに伴ないばね支持ピン49はシリンダ孔46内のフロントカバー20寄りに収容され、スプリング48はロックピン47をリヤカバー21方向に付勢するようになっている。また、ボルト70は、図外の組付装置によってロックピン47等とともに同一方向から組付ける関係上、その頭部70aがフロントカバー20の前面側に位置されるようになっている。

#### 【0063】

そして、ターゲットプレート155は、第1の実施形態と同様に全体がほぼ平板状に形成されているが、内周縁部にフロントカバー20方向（突起軸28の付根部方向）に延出するボス部71が設けられ、このボス部71が突起軸28の先端部外周に圧入固定されている。尚、ボス部71の外周には第1の実施形態と同様に三つの検出用突起57と一つが目印用突起58が放射状に突設されているが

、ボス部71の外径はその先端部がボルト70の頭部70aと干渉しない範囲の径に設定されている。

【0064】

このバルブタイミング制御装置の場合、以上のようにターゲットプレート155にボス部71が設けられているため、十分な圧入代をもって同プレート155を突起軸28に支持させ、取付剛性の向上を図ることができる。したがって、回転中におけるターゲットプレート155のぶれが生じないため、センサ59による検出精度を高めることができる。さらに、この装置の場合、ボス部71がフロントカバー20側に延出するように突起軸28に圧入固定されているため、ターゲットプレート155部分を含めた装置全体の軸長の増大を招くことなく、検出用突起57や目印用突起58（本体部）をフロントカバー20から十分に離間させ、ボルト70等の他の部材との干渉を確実に回避することができる。

【0065】

最後に、図11～図13に示す本発明の第4の実施形態について説明する。尚、図7～10に示す第3の実施形態と同一部分に同一符号を付し、重複する部分の説明を省略するものとする。

【0066】

この実施形態のバルブタイミング制御装置212は、全体構成は第3の実施形態のものとはほぼ同様であるが、ターゲットプレート255の形状や構造が若干異なっている。

【0067】

即ち、この実施形態のターゲットプレート255は、板材によって全体が一定厚みに形成されるとともに、プレス成形によって内周縁部80が断面略コ字状に屈曲形成されている。そして、ターゲットプレート255は、この内周縁部80のうちの内周側円筒壁80aが底部80bをフロントカバー20側に向けるようにして突起軸28に圧入固定されている。

【0068】

この実施形態の装置212は、ターゲットプレート255の全体を薄肉して軽量化を図る場合であっても、円筒壁80aで十分な圧入代を確保しつつ、内周縁

部 8 0 のコ字状断面でもって高い剛性を維持することができる。したがって、取付剛性の低下を招くことなく、ターゲットプレート 2 5 5 の軽量化を図ることができる。

## 【 0 0 6 9 】

また、この実施形態の場合、ターゲットプレート 2 5 5 は、円筒壁 8 0 a をコ字状断面の底部 8 0 b 側から突起軸 2 8 に圧入固定するようにしたため、圧入時には、プレス成形によって若干湾曲する底部 8 0 b 側のコーナ部分が突起軸 2 8 の外周面に接触することとなる。したがって、圧入時に円筒部 8 0 a が突起軸 2 8 の外周面をかじることがないため、突起軸 2 8 に対するスムーズな圧入が可能となり、組付作業性が確実に向上する。

## 【 0 0 7 0 】

## 【発明の効果】

以上のように請求項 1 ～ 9 に記載の発明は、ターゲットプレートを平板状に形成したことから、同プレートを高い成形精度でもって容易に形成できるとともに、ターゲットプレートの板厚と、突起軸に対する同プレートの取付位置を管理するだけで、センサと同プレートの隙間を容易に、かつ正確に設定することができ、製造コストの低減と検出精度の向上の両立を図ることができる、という効果を奏する。

## 【 0 0 7 1 】

とりわけ、ターゲットプレートをプレス成形によって形成した場合には、同プレートの形成が極めて容易になるとともに精度も良好となり、製造コストの一層の低減が可能となる。

## 【 0 0 7 2 】

また、突起軸にターゲットプレートを圧入固定するようにした場合には、突起軸に対するターゲットプレートの圧入ストロークを管理することにより、同プレートを突起軸に精度良く容易に取り付けることができる。

## 【 0 0 7 3 】

さらに、ターゲットプレートを、その内周縁部を残してセンサが対向配置される部位が薄肉になるように形成した場合には、突起軸に対する取付強度や安定性

を犠牲にすることなく、ターゲットプレート全体を軽量化して慣性力による同プレートの回転方向の位置ずれを抑制することができる。また、この場合、センサをターゲットプレート側により近付けることが可能となるため、センサの配置の自由度を高めることができるとともに、装置全体のコンパクト化も図ることができる。

## 【0074】

また、ターゲットプレートに回り止め部を設けた場合には、同プレートと突起軸との相対回転をより確実に阻止し、慣性力によるターゲットプレートの回転方向の位置ずれを未然に防止することができる。

## 【0075】

さらにまた、吸排通路軸を機関本体部に固定設置する一方で、突起軸の先端面からベーンロータの本体部にかけて接続穴を形成し、この接続穴に吸排通路軸を挿入してその接続穴と吸排通路軸の間にシール部材を介装するようにした場合には、シール部材のずれや、それに伴う作動油の漏れ、エッジ当たりによるシール部材の劣化等を確実に防止することができる。

## 【0076】

また、ターゲットプレートの内周縁部に軸方向に突出するボス部を形成し、そのターゲットプレートを、ボス部が突起軸の付根部側に位置されるように同突起軸に圧入固定するようにした場合には、ターゲットプレートの取付剛性がボス部によって高められるためにセンサによる検出精度の向上が可能になり、さらに、ボス部が突起軸の先端側に位置されないため、装置の軸長の増大を招くことなく、ターゲットプレートの本体部と他の部材との干渉を確実に回避することができる。

## 【0077】

また、ターゲットプレートの内周縁部をプレス成形によって断面コ字状に形成し、その内周側円筒壁を突起軸に圧入固定するようにした場合には、ターゲットプレートを薄肉にして軽量化を図りつつも、同プレートの取付剛性を高めることができる。

## 【0078】

さらに、ターゲットプレートの内周側円筒壁を、同プレートのコ字状断面の底部側から突起軸に圧入するようにした場合には、プレス成形時にできる底部側コーナー部分の湾曲により、突起軸に対するターゲットプレートの取付作業を容易にすることができる。

【 0 0 7 9 】

請求項 1 0 ～ 1 2 に記載の発明は、ターゲットプレートに形成する一部の突起の幅を広げることなく、ターゲットプレートの正確な回転位置を検出することができるため、ターゲットプレート全体を軽量化して、慣性質量によるターゲットプレートの回転位置のずれを確実に防止することができる。

【 0 0 8 0 】

また、ターゲットプレートの検出用突起と目印用突起をその内周縁部側よりも肉薄に形成した場合には、同プレートの取付強度や取付安定性を犠牲にすることなく、より一層の軽量化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態を示す図 2 の A - A 線に沿う断面図。

【図 2】

同実施形態を示す図 1 の B - B 線に沿う断面図。

【図 3】

同実施形態を示す図 1 の C 矢視図。

【図 4】

同実施形態のターゲットプレートを示す正面図。

【図 5】

同実施形態のセンサ出力に基づく検出信号を示す図。

【図 6】

本発明の第 2 の実施形態を示す図 1 の C 矢視相当図。

【図 7】

本発明の第 3 の実施形態を示す図 8 の D - D 線に沿う断面図。

【図 8】

同実施形態を示す図 7 の E - E 線に沿う断面図。

【図 9】

同実施形態のターゲットプレートを示す正面図。

【図 1 0】

同実施形態を示す図 9 の F - F 線に沿う断面図。

【図 1 1】

本発明の第 4 の実施形態を示す図 7 に対応の断面図。

【図 1 2】

同実施形態のターゲットプレートを示す正面図。

【図 1 3】

同実施形態を示す図 1 2 の G - G 線に沿う断面図。

【図 1 4】

従来 of 技術を示す断面図。

【符号の説明】

- 1 0 …カムシャフト
- 1 2, 1 1 2, 2 1 2 …バルブタイミング制御装置
- 1 3 …チェーン sprocket (駆動力伝達部材)
- 1 4 …ハウジング
- 1 6 …ベーンロータ
- 1 7 …油圧吸排手段
- 2 5 …進角室
- 2 6 …遅角室
- 2 8 …突起軸
- 2 9 …吸排通路軸
- 3 0 …接続穴
- 4 5 …シールリング (シール部材)
- 5 5, 1 5 5, 2 5 5 …ターゲットプレート
- 5 7 …検出用突起
- 5 8 …目印用突起

5 9 … センサ

6 0 … キー溝（回り止め部）

7 1 … ボス部

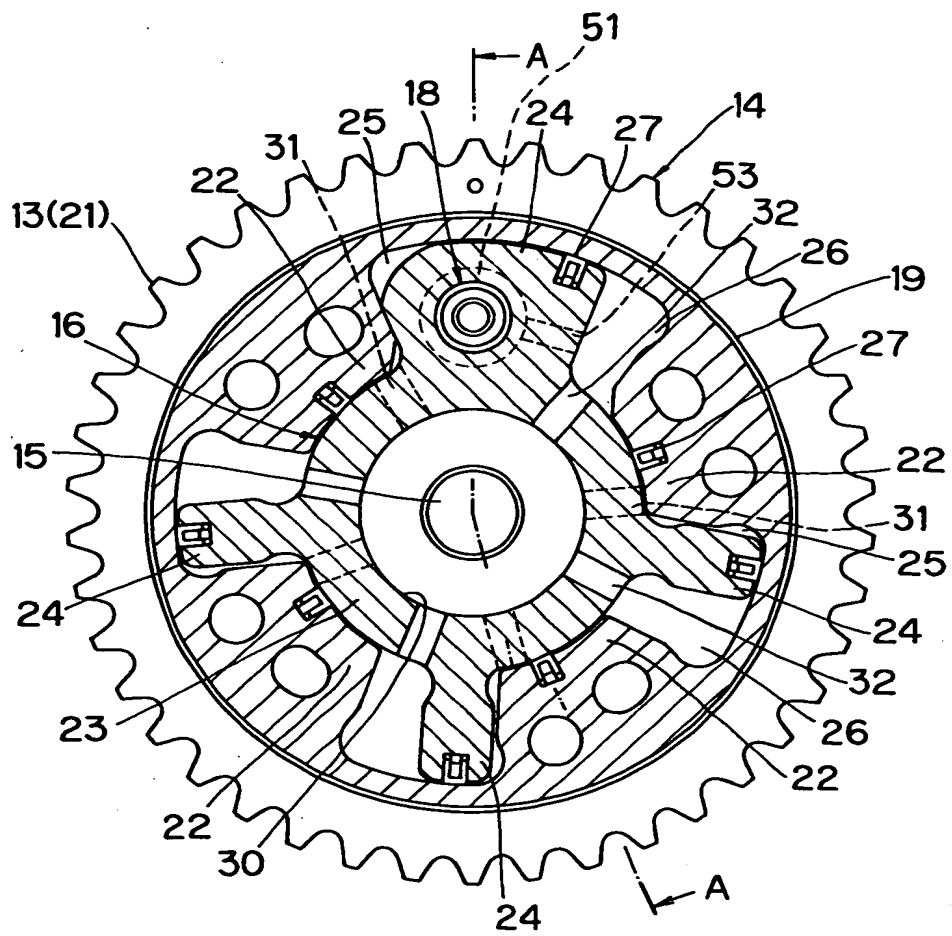
8 0 … 内周縁部

8 0 a … 内周側円筒壁

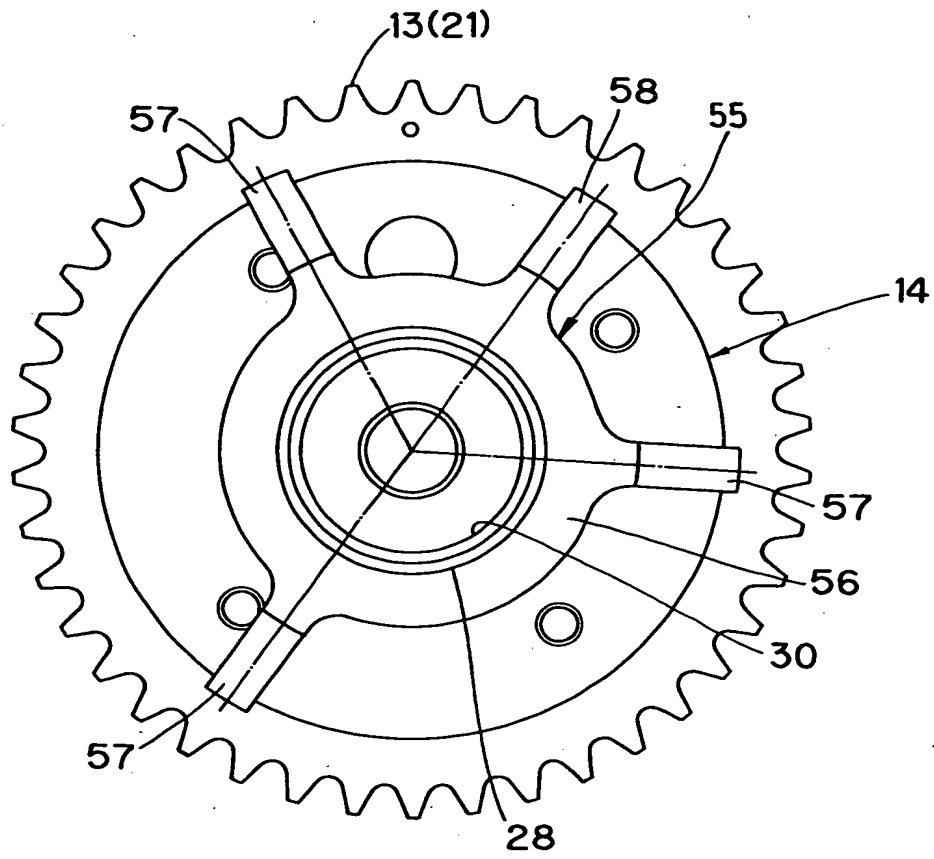
8 0 b … 底部



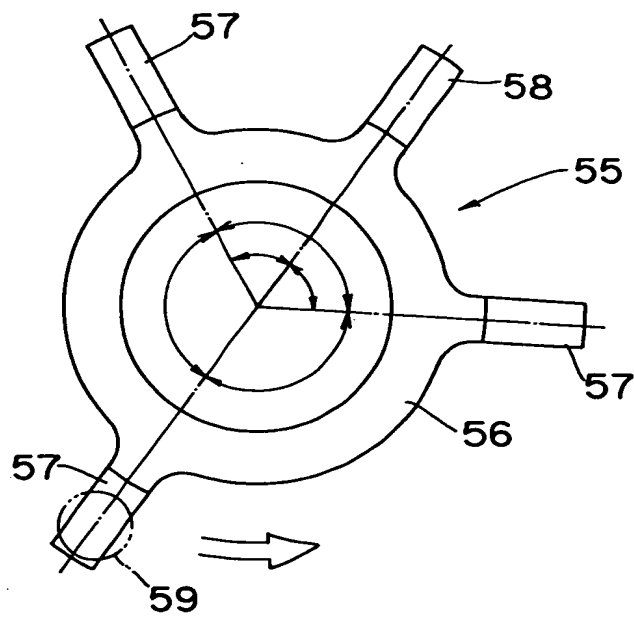
【図 2】



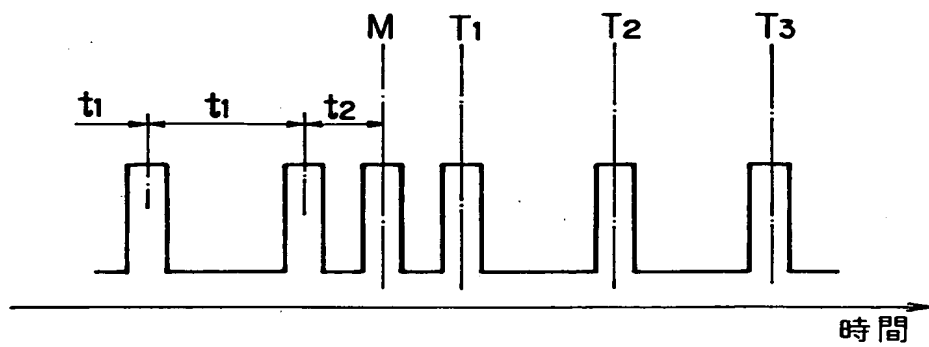
【図3】



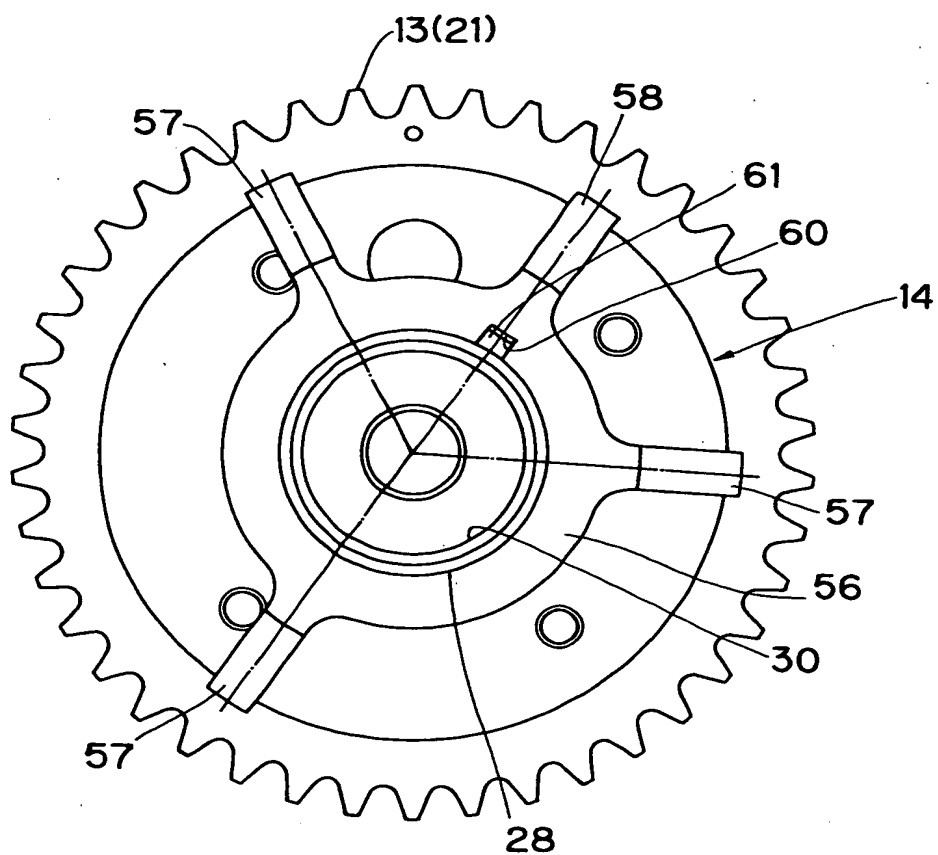
【図4】



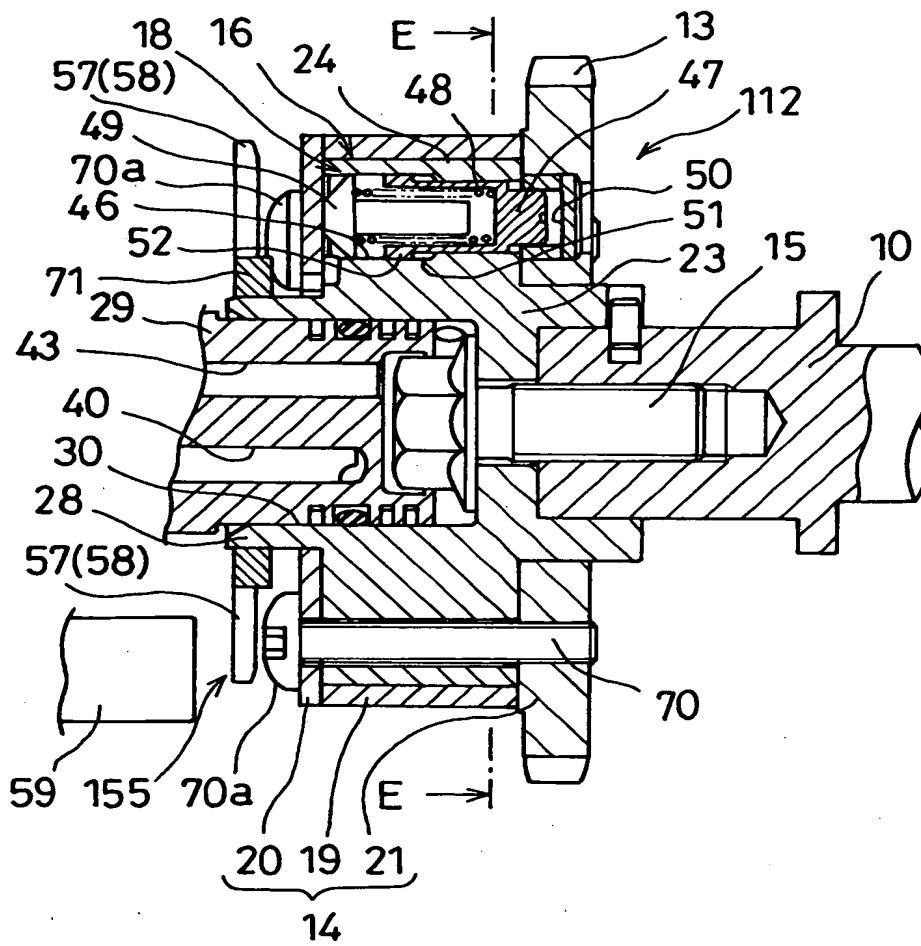
【図 5】



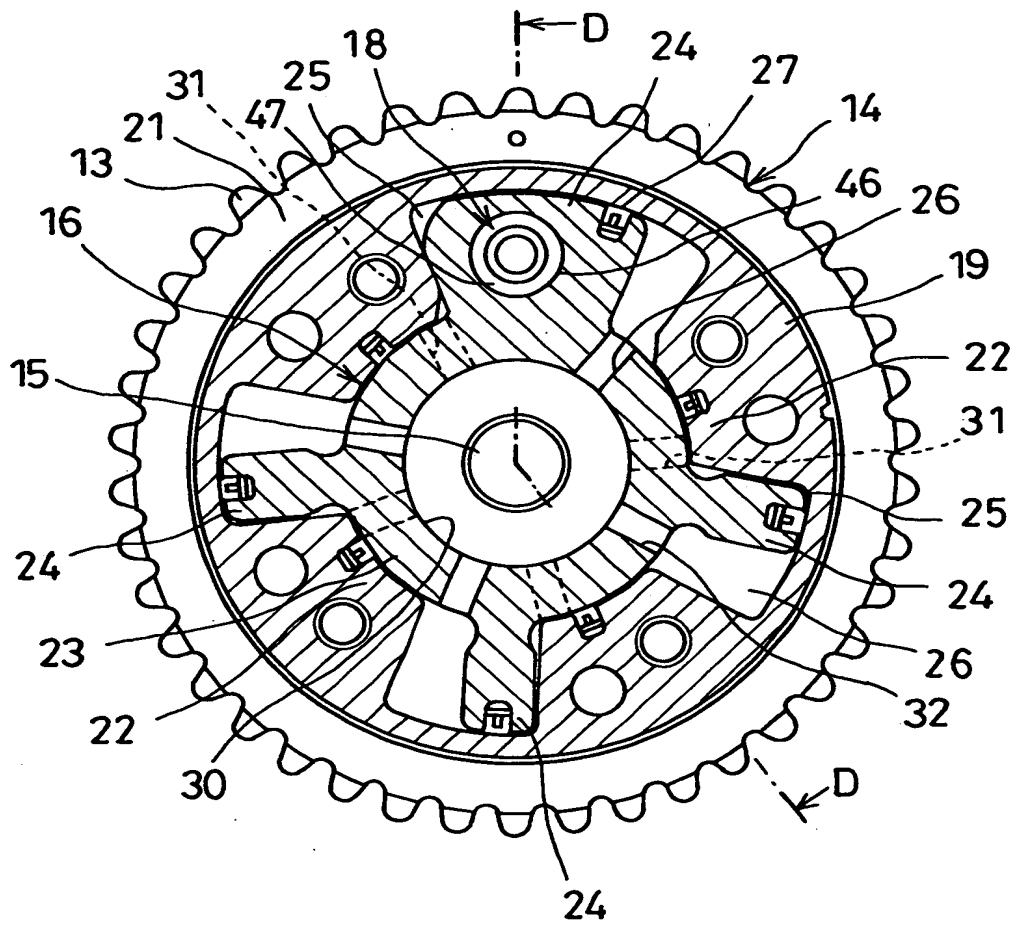
【図 6】



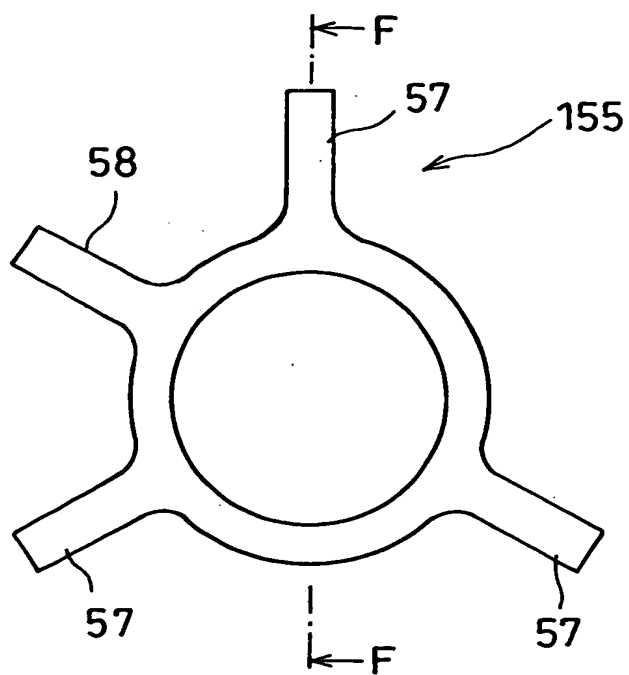
【図 7】



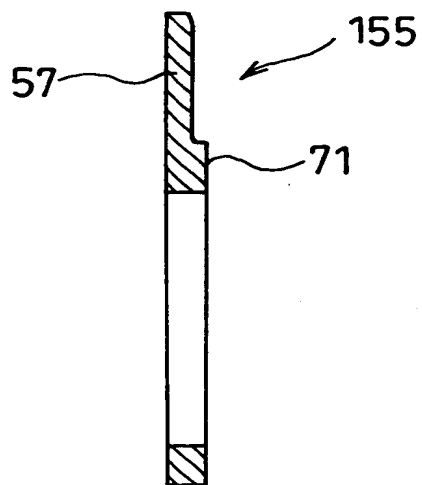
【図 8】



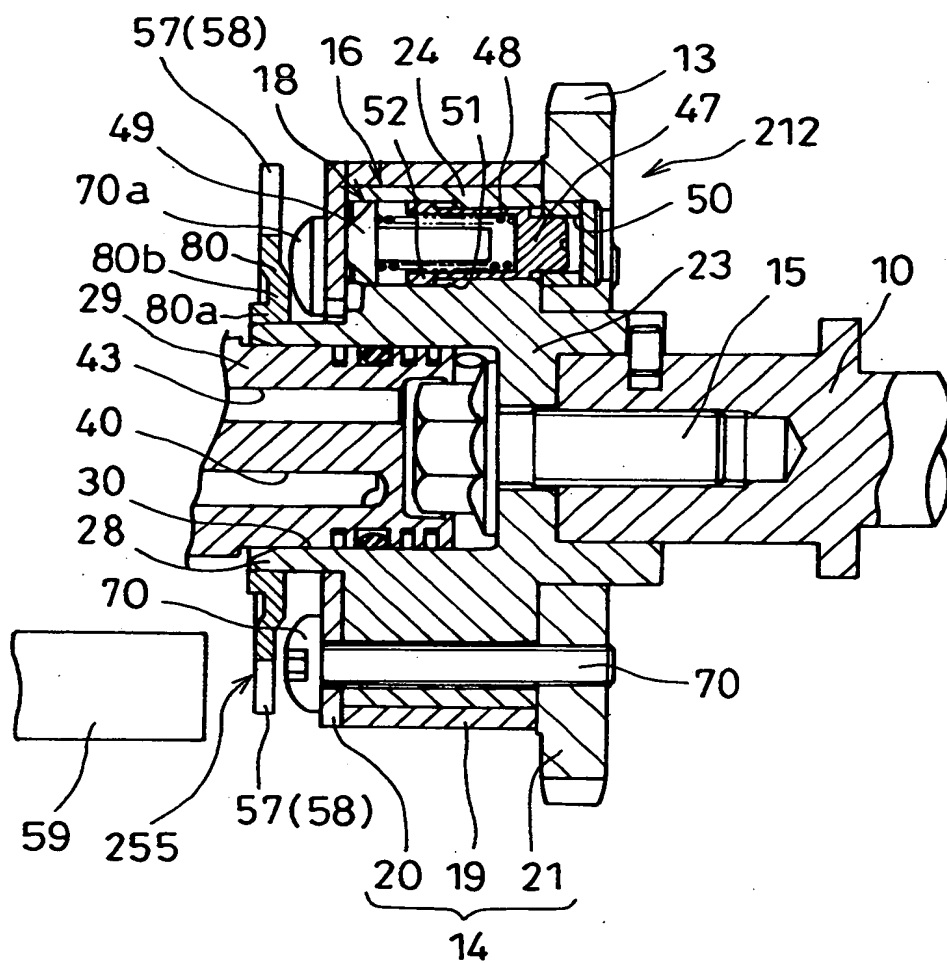
【図 9】



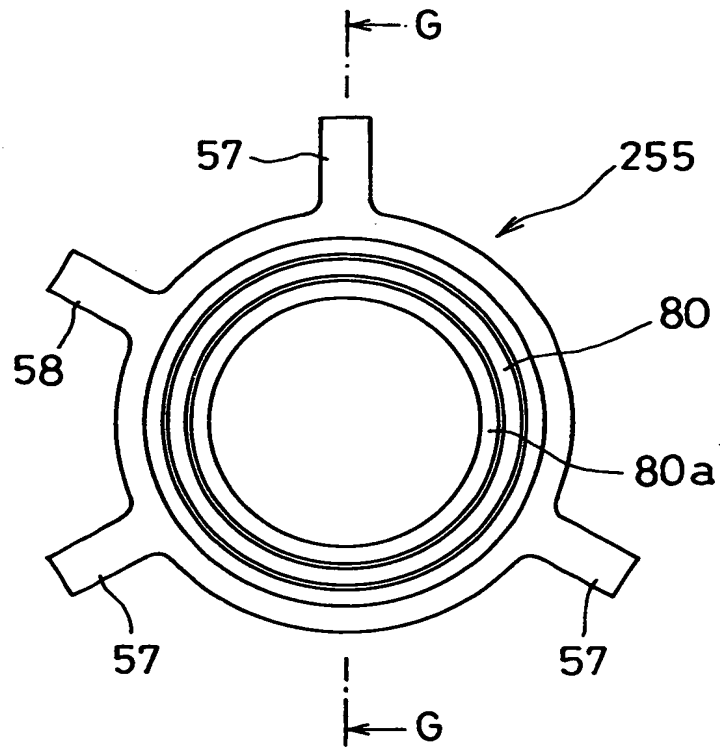
【図 10】



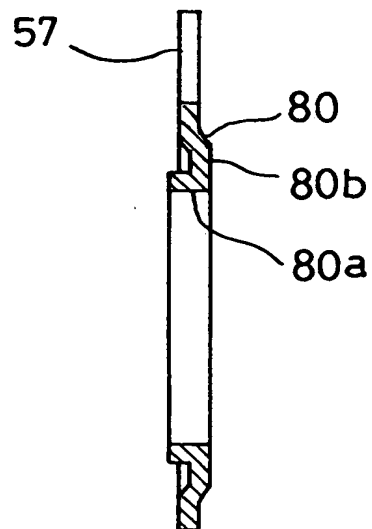
【図11】



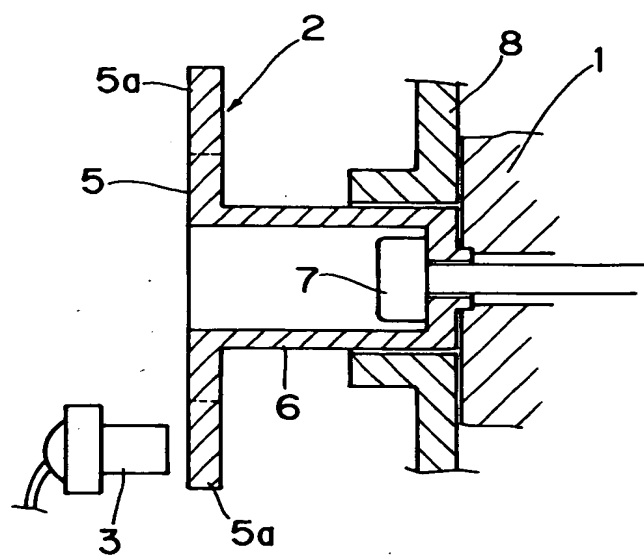
【図 12】



【図 13】



【図1.4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ターゲットプレートを容易に形成できるようにし、製造コストの低減を図る。

【解決手段】 チェースプロケット 1 3 が形成されたハウジング 1 4 の内部に、カムシャフト 1 0 に結合されたベーンロータ 1 6 を配置し、ベーンロータ 1 6 をハウジング 1 4 に対して油圧によって回動制御することにより、クランクシャフトとカムシャフト 1 0 の回転位相を変更する装置において、ベーンロータ 1 6 にハウジング 1 4 を貫通して前方に突出する突起軸 2 8 を形成する。センサ 5 9 による回転位置の検出対象となるターゲットプレート 5 5 を平板状に形成し、このターゲットプレート 5 5 を前記突起軸 2 8 に圧入によって取付ける。ターゲットプレート 5 5 を絞り加工を伴わないプレス成形等によって容易に形成できるようになる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000167406]

1. 変更年月日	1993年 3月11日
[変更理由]	名称変更
住 所	神奈川県厚木市恩名1370番地
氏 名	株式会社ユニシアジェックス